



“El efecto de las TIC sobre el aprendizaje y satisfacción de los estudiantes: El papel de la interacción”

Autor/res/ras: Micaela Martínez Costa; Daniel Jiménez Jiménez y Antonio José Carrasco Hernández

Institución u Organismo al que pertenecen: Universidad de Murcia

Indique uno o varios de los seis temas de Interés: (Marque con una (x))

- Enseñanza bilingüe e internacionalización
- Movilidad, equipos colaborativos y sistemas de coordinación
- Experiencias de innovación apoyadas en el uso de TIC. Nuevos escenarios tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Nuevos modelos de enseñanza y metodologías innovadoras. Experiencias de aprendizaje flexible. Acción tutorial.
- Organización escolar. Atención a la diversidad.
- Políticas educativas y reformas en enseñanza superior. Sistemas de evaluación. Calidad y docencia.

Idioma en el que se va a realizar la defensa: (Marque con una (x))

- Español Inglés

Resumen.

Las tecnologías de la información se convierten en la actualidad en una herramienta fundamental para el desarrollo de la docencia, especialmente en el nivel universitario. En este trabajo se analiza, utilizando la metodología de ecuaciones estructurales, la relación existente entre la utilización de las tecnologías de la información en el aula y sus efectos sobre la interacción con compañeros, profesores o el material y el aprendizaje y satisfacción del alumno. Los resultados muestran que las tecnologías de la información fomentan dicha interacción lo que redundará en mayores niveles de satisfacción y aprendizaje.

Palabras Claves: Uso de TICs, Interacción, satisfacción y aprendizaje del alumno

Abstract.

Nowadays, information technology becomes an essential tool for teaching, especially at the University level. This paper examines, using structural

equation models, the relationships among the use of the information technologies in the classes, their effects on interaction with peers, teachers, or material and the learning and satisfaction of students. The results show that information technologies are a powerful instrument to encourage such interaction, what fosters a higher satisfaction and learning.

Keywords: Information technologies, interaction, satisfaction and learning.

1. Introducción.

La adaptación de la enseñanza universitaria al Espacio Europeo ha implicado un cambio profundo de la dinámica de las clases, pasando de un sistema basado en el aprendizaje memorístico, que considera al alumno como sujeto pasivo a un sistema donde, por el contrario, el alumno es parte activa y responsable de su propio aprendizaje (Zabala Videla y Arnau Belmonte, 2007).

Paralelamente a este cambio, se ha unido el desarrollo de las tecnologías de la información en la sociedad actual. Esto ha fomentado que, cada vez con mayor frecuencia, se utilicen las mismas tanto para poner a disposición del alumno cuantos materiales e información pudieran serle útiles para el autoaprendizaje, como para contactar directamente con el profesor para cualquier cuestión, o incluso como plataforma donde depositar las tareas una vez realizadas. Paralelamente, este tipo de herramientas puede posibilitar también la interacción entre los propios alumnos al disponer de chats y otras utilidades donde poder comunicarse fácilmente.

Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto que el uso de estas herramientas está teniendo sobre el aprendizaje y la satisfacción del alumno. Más concretamente, analizaremos si mejora las interacciones entre alumnos y profesores y entre los mismos alumnos, así como con el material para analizar si todas estas mejoras llevan al alumno a aprender más y estar más satisfecho. El trabajo se ha realizado sobre una muestra de 126 alumnos de la Universidad de Murcia, matriculados en diferentes asignaturas procedentes de diferentes cursos.

Este trabajo expone en primer lugar la revisión de la literatura y las hipótesis que constituyen el modelo a testar. A continuación se explica la metodología utilizada y se exponen los resultados. Se termina el trabajo con un resumen de las principales conclusiones y limitaciones del mismo.

2. Revisión de la Literatura.

Mediante la metodología que establece el EEES debe conseguirse que el alumnado obtenga las competencias y habilidades que la sociedad demanda y que han sido establecidas en la implantación de los títulos. El sistema de evaluación del proceso de aprendizaje tradicional, basado únicamente en la calificación del examen final, debe modificarse de manera que se evalúen

todas las actividades propuestas por el profesor a lo largo del curso (Durán Santomil, Maside Sanfíz, Cantorna Agra y Rodeiro Pazos, 2013).

SAKAI, junto con otras modalidades de E-learning, se está convirtiendo en un nuevo paradigma para el aprendizaje y la educación universitaria (Shee y Wang, 2008). De hecho, durante los últimos años, estos sistemas han sido ampliamente utilizados en la educación superior (Kim y Bonk, 2006). Este mayor uso de herramientas online como SAKAI ha incrementado el número de estudios al respecto, como por ejemplo, los que se han centrado en analizar los factores que afectan a las actitudes de los alumnos hacia estas nuevas herramientas (Lee, Tseng, Liu y Liu, 2007; Liaw y Huang, 2013; Wang, 2003) y los que analizan las estrategias de enseñanza y aprendizaje en relación con el uso de nuevas tecnologías de la información (Lowerison, Sclater, Schmid y Abrami, 2006).

Las herramientas como SAKAI posibilitan dar un trato más individualizado a los alumnos, ofreciendo infinitas posibilidades a las que el alumno puede recurrir en caso de necesidad con la aplicación (Motiwalla, 2007).

Los resultados derivados del uso de estas plataformas activas han suscitado interés que se ha visto reflejado en investigaciones precedentes. Así, por ejemplo, Irimia-Diéguez, Di Pietro, Vega Pascual y Blanco Oliver (2014) muestran que existe una clara relación entre la participación activa en la plataforma durante el curso y el resultado conseguido en el examen, por lo que concluyen que fomentar una participación activa por medio de las plataformas y el esfuerzo hecho por los alumnos de utilizar de forma intensiva esta herramienta tiene consecuencias positivas sobre los resultados académicos. López-Pérez, Pérez-López y Rodríguez-Ariza (2011) concluyen que el uso de las TICS reduce el absentismo y mejora los resultados académicos. Valentín et al. (2013) igualmente relacionan el uso de la plataforma virtual con mejores resultados académicos y más satisfacción de los alumnos.

Dentro de la plataforma virtual de aprendizaje, en el caso que nos ocupa concretamente SAKAI, se encuentran diferentes herramientas que pueden favorecer distintos aspectos. En primer lugar, se encuentran utilidades de comunicación bidireccional profesor-alumno (tutorías, tablón, calificaciones, carpeta personal etc). En segundo lugar, existe un apartado dedicado a suministrar información y material interesante para la asignatura (recursos). Por último, los alumnos tienen a su disposición herramientas para comunicarse entre ellos (chats, tablón de alumnos etc).

En este sentido, se podría argumentar que estas plataformas virtuales han facilitado la interacción con el profesor, la interacción con los materiales y la interacción entre los alumnos. De acuerdo con la literatura, la interacción es importante en todos los ámbitos educativos, sea cual sea la tecnología utilizada (Moore y Kearsley, 1996), por lo que este es un aspecto positivo a destacar de la utilización de SAKAI. Otros estudios afirman que la interacción permite a los que aprenden enlazar conocimiento previo existente con nueva información y crear nuevo conocimiento del análisis o la integración (Jawah, 2006).

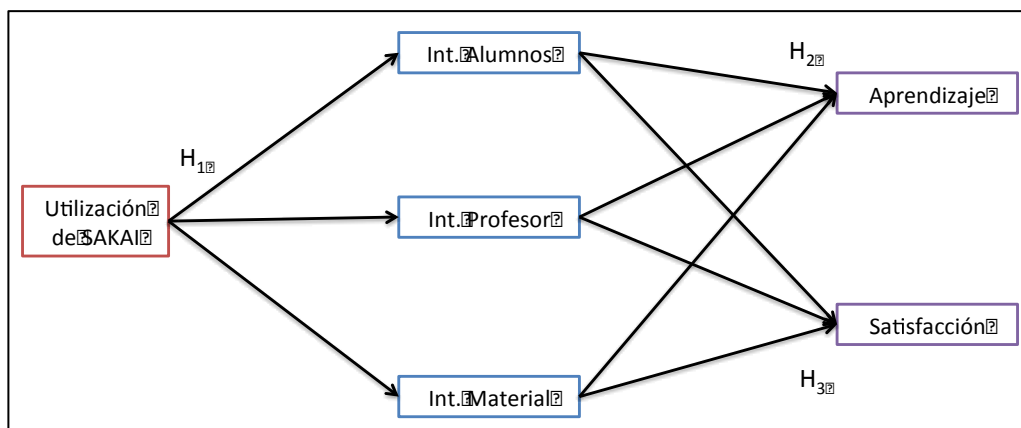
En esta línea, se ha encontrado un estudio reciente (Kuo et al., 2014) que ha relacionado estos tres tipos de interacción con la satisfacción del alumno. Este estudio concluye que la interacción con el profesor y la interacción con el contenido son predictores significativos de la satisfacción del estudiante. Sin embargo no encuentran relación con la interacción con el resto de alumnos.

Basándonos en los estudios previos que encuentran una relación positiva entre el uso de plataformas virtuales y el rendimiento y satisfacción del alumno, en este trabajo se establece que, efectivamente, estas plataformas son capaces de mejorar estos aspectos, pero a través de la mejora de estas interacciones con profesores, materiales y resto de alumnos que vendrían facilitadas por el uso de las mismas. Por tanto, en este trabajo proponemos un modelo que relaciona la utilización de la plataforma SAKAI con estos tres tipos de interacción y con la satisfacción y rendimiento de los alumnos.

Así pues, se establecen las siguientes hipótesis de trabajo (Figura 1):

- H_{1a}: La utilización de SAKAI favorece la interacción entre los alumnos
- H_{1b}: La utilización de SAKAI favorece la interacción con los profesores
- H_{1c}: La utilización de SAKAI favorece la interacción con los materiales
- H_{2a}: La interacción entre los alumnos tiene una relación positiva con el aprendizaje
- H_{2b}: La interacción con los profesores tiene una relación positiva con el aprendizaje
- H_{2c}: La interacción con los materiales tiene una relación positiva con el aprendizaje
- H_{3a}: La interacción entre los alumnos tiene una relación positiva con la satisfacción
- H_{3b}: La interacción con los profesores tiene una relación positiva con la satisfacción
- H_{3c}: La interacción con los materiales tiene una relación positiva con la satisfacción

Figura 1: Modelo propuesto.



3. Metodología.

3.1. Muestra

Para recoger la información se utilizó la aplicación encuestas.um.es. Se envió a 293 alumnos de las asignaturas de Organización del Trabajo, Dirección de Operaciones y Administración de empresas en los grados de Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Administración de Empresas y Derecho y Periodismo. Se recibieron 126 cuestionarios. Los alumnos que respondieron al cuestionario se concentraron en el grupo de edad 18-20, pertenecientes a los dos primeros cursos de grado y en proporción similar entre hombres y mujeres. Al definir los parámetros del cuestionario en la aplicación, se imposibilitó que los alumnos dejaran preguntas en blanco, por lo que todos los cuestionarios estaban completos. Este método, conocido como el método de datos completo, es el más simple y directo con respecto a la explotación de los datos (Hair et al., 2006). El error muestral es 5.67, para un nivel de significación de 0,05 y la tasa de respuesta es del 43%.

3.2. Medidas

El diseño del cuestionario se basó en la discusión de la literatura. En el modelo de investigación, todas las variables corresponden a factores de primer orden con escalas Likert de cinco puntos (1 "muy en desacuerdo"; 5 "totalmente de acuerdo").

Utilización de las TICs. La utilización de las herramientas informáticas que dan soporte a la docencia ha sido medida con una escala formativa que influye 8 indicadores relativos a las principales herramientas de la plataforma SAKAI. Éstas son: Calendario, anuncios, recursos, consulta de información (guías docentes, llamamientos, calificaciones...), tareas, mensajes privados, foros y Chat.

Interacción. Las tres escalas utilizadas de interacción están basadas en el estudio de Kuo, Walker, Schroder y Belland (2014) a partir de una revisión de estudios previos. En este caso se incluyen 5 indicadores reflectivos para cada uno de los tipos de interacción.

Aprendizaje. Los resultados del aprendizaje tratan de medir si la utilización de SAKAI mejora la capacidad de obtener mejores calificaciones, su rendimiento, superar los exámenes y tareas de la asignatura. Para ello, se ha utilizado la escala reflectiva de 5 indicadores (Saadé y Bahli, 2005).

Satisfacción. La satisfacción del estudiante con la asignatura fue medida con 5 indicadores reflectivos a partir de la escala de Kuo et al. (2014). En este caso se trata de conocer si el alumno está satisfecho con la clase y la contribución de la asignatura a su desarrollo educativo y profesional.

4. Resultados.

Antes de analizar los resultados de este estudio, es necesario comprobar la validez y fiabilidad de las medidas utilizadas.

4.1. Validez y fiabilidad de las medidas.

La metodología empleada en este estudio ha sido la utilización de las ecuaciones estructurales utilizando PLS (Partial Least Squares) con el programa informático SmartPLS (Ringle, Wende y Will, 2005). PLS es una técnica de ecuaciones estructurales que no realiza presunciones sobre las distribuciones de las de los datos utilizados.

Se han utilizado diversos criterios para garantizar la calidad del estudio. La fiabilidad de las escalas de medición se verificó con el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo en todos los casos un valor superior a 0,7 considerado adecuado por la literatura. La fiabilidad compuesta fiabilidad osciló entre 0,86 y 0.95, superando el umbral de 0,7 señalado por la literatura (Nunnally, 1978). El estudio de la varianza media extraída (AVE) reveló que todos los constructos excedieron el límite 0.50 (Fornell y Larcker, 1981). Por otra parte, valor R^2 para los constructos endógenos supera el valor mínimo recomendado de 0.1, lo que demuestra que el modelo desarrollado es adecuado para el contraste de hipótesis (tabla 1).

Tabla 1: Propiedades y correlaciones de los constructos.

	Util SAKAI	Inter. Compañeros	Inter. Profesores	Inter. Material	Aprendizaje	Satisfacción
Util SAKAI	- ^a					
Inter. Compañeros	0,404	0,851				
Inter. Profesores	0,555	0,395	0,849			
Inter. Material	0,486	0,304	0,512	0,773		
Aprendizaje	0,450	0,343	0,400	0,609	0,782	
Satisfacción	0,326	0,392	0,467	0,331	0,401	0,841
^a Constructo formativo. En la diagonal aparece la raíz cuadrada de la varianza extraída media, el resto de casillas son las correlaciones entre las variables del estudio.						
Media	3,106	2,5365	4,0048	3,9079	3,7333	3,6532
Desv. Típica	0,535	1,03619	,85770	,74904	,80280	1,01248
Varianza extraída media	-	0,725	0,721	0,597	0,611	0,708
Fiabilidad compuesta	-	0,929	0,928	0,881	0,884	0,924
R^2	-	0,163	0,308	0,236	0,402	0,275
Alfa de Cronbach	-	0,903	0,902	0,829	0,836	0,896

A continuación, se evaluó la validez discriminante de las medidas. Como sugieren Fornell y Larcker (1981), la varianza extraída media de cada constructo es mayor que las correlaciones al cuadrado de los constructos correspondientes (véase tabla 1). En consecuencia, se observó que todas las variables exhibieron una adecuada validez discriminante. En resumen, nuestro modelo tiene una buena validez convergente, confiabilidad y validez discriminante.

Por último, para examinar si las correlaciones observadas entre las variables independientes causaron problemas de multicolinealidad, se realizó esta prueba. La tolerancia y el correspondiente factor de inflación de la varianza (FIV) son medidas utilizadas para llevar a cabo diagnósticos de colinealidad de variables independientes (Miles y Shevlin, 2001). Ninguna de los constructos muestra una tolerancia inferior a 0.2 (correspondiente a un FIV de 5), lo que apunta a la ausencia de multicolinealidad (Hair, Anderson y Tatham, 2006).

4.2. Test de hipótesis

Para comprobar nuestras hipótesis, utilizamos SmartPLS con el método de remuestreo bootstrapping (Chin, 1998). Según Podsakoff y Organ (1986), PLS evita muchos de los supuestos restrictivos subyacentes a las técnicas de máxima verosimilitud. Además, PLS es insensible a las consideraciones de tamaño de muestra (muestras muy pequeñas y muy grandes), obteniendo mejores resultados de ecuaciones estructurales (Hair et al., 2006). Además, PLS modela tanto constructos reflectivos y formativos (Hair et al., 2006). Por tanto, como Haenlein y Henseler (2009) señalan, PLS se recomienda cuando el número de observaciones es inferior a 250.

Como se muestra en la tabla 2, los resultados señalan que la mayoría de las relaciones se confirman. PLS calcula la cantidad de varianza explicada del constructo de las variables predictivas, así como los coeficientes de las relaciones estructurales y su significación estadística. A través del procedimiento de remuestreo bootstrap, con 500 submuestras, se analiza la significación de los efectos de interacción (Chin, 1998).

Tabla 2: Resultados del modelo estructural

Hipót.	Relaciones del modelo	Coefte	Desv. Típica	Valor t student	Conclusión
H _{1a}	Util SAKAI → Inter. Compañeros	0,404	0,096	4,227	Se acepta
H _{1b}	Util SAKAI → Inter. Profesores	0,555	0,076	7,264	Se acepta
H _{1c}	Util SAKAI → Inter. Material	0,486	0,083	5,840	Se acepta
H _{2a}	Inter. Compañeros → Aprendizaje	0,156	0,092	1,687	Se acepta
H _{2b}	Inter. Profesores → Aprendizaje	0,068	0,093	0,736	No se acepta
H _{2c}	Inter. Material → Aprendizaje	0,527	0,085	6,193	Se acepta
H _{3a}	Inter. Compañeros → Satisfacción	0,234	0,074	3,167	Se acepta
H _{3b}	Inter. Profesores → Satisfacción	0,327	0,100	3,282	Se acepta
H _{3c}	Inter. Material → Satisfacción	0,092	0,116	0,791	No se acepta

Con respecto a los resultados de la primera hipótesis, los análisis muestran que la utilización de las tecnologías de la información aplicadas a la docencia tiene un efecto positivo sobre la interacción con compañeros (H_{1a} : $\beta = .404, p < .01$), la interacción con el profesor (H_{1b} : $\beta = .555, p < .01$) o la interacción con el material proporcionado (H_{1c} : $\beta = .486, p < .01$). Por tanto, estos resultados muestran que la utilización de SAKAI se convierte en un elemento dinamizador para el funcionamiento de la docencia.

En segundo lugar, se analiza en qué medida las TICs facilitan que los estudiantes obtengan mayores resultados de su aprendizaje y, por tanto, se conviertan en una herramienta fundamental para su estudio. Los resultados de este análisis permiten afirmar que únicamente la interacción con compañeros (H_{2a} : $\beta = .156, p < .1$) y con el material (H_{2c} : $\beta = .527, p < .01$) promueven un mejor aprendizaje de los alumnos. En cambio, no se ha encontrado evidencia suficiente para señalar que la interacción con el profesor (H_{2b} : $\beta = .068, p > .1$) mejora sustancialmente su aprendizaje.

En último lugar se analizan los efectos de la interacción del alumno con su satisfacción. En este caso, se observa que tanto la interacción con compañeros (H_{3a} : $\beta = .234, p < .01$) como con el profesores (H_{3b} : $\beta = .327, p < .01$) son determinantes para que el alumno se encuentre satisfecho con la materia. Sin embargo, no se ha encontrado evidencia que soporte la relación entre la interacción con los materiales y su satisfacción (H_{3c} : $\beta = .092, p > .1$).

5. Conclusiones.

Las tecnologías de la información están transformando la forma de gestionar las organizaciones, tanto empresariales como académicas. En la Universidad, estas tecnologías facilitan que los alumnos puedan acceder a mejores materiales, realizar consultas a profesores o interactuar con compañeros para realizar tareas en grupo, lo que sin duda se transforma en una mejora de la calidad docente.

Esto ha sido principalmente el objetivo de este trabajo, tratar de analizar las relaciones que se producen entre el uso de las TICs (a través de la plataforma SAKAI), la interacción entre los diferentes agentes y los resultados del aprendizaje.

Las conclusiones más sobresalientes que se dependen del análisis empírico realizado sobre alumnos de diferentes titulaciones muestran, en primer lugar, la utilización de las diferentes herramientas aplicadas a la docencia que proporciona el entorno SAKAI estimulan que los alumnos puedan contactar con mayor frecuencia e intensidad con compañeros de clase y con el profesorado, a la vez que se facilita el acceso y utilización del nuevo material docente de una manera más dinámica.

En segundo lugar, se comprueba que la interacción con compañeros es un elemento que favorece la obtención de mejores resultados en la docencia y la

satisfacción del alumnado. En este caso, poder contactar con otros compañeros y resolver dudas online mejora el aprendizaje.

Por otro lado, la interacción con el profesorado a través de las TICs no ha sido tan determinante en la mejora de los resultados del estudiante. Por el contrario, sí se convierte en un elemento que estimula la satisfacción del mismo.

Finalmente, el poder acceder a los materiales por Internet no tiene una gran influencia sobre la satisfacción del alumno, aunque sí sobre su rendimiento, por lo que se convierte en un elemento que contribuye a su aprendizaje.

Estos resultados se traducen claramente en una recomendación a las instituciones universitarias en el sentido de promover este tipo de herramientas docentes en todas las asignaturas como elementos dinamizadores de la interacción, aprendizaje y satisfacción.

Este estudio cuenta con ciertas limitaciones derivadas de la obtención de la información de alumnos que están cursando asignaturas con metodologías docentes similares. Por ello, en futuros estudios sería deseable la ampliación a otro tipo de estudios con prácticas docentes diferentes.

6. Bibliografía y Referencias.

- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), (pp. 295-336). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associate.
- Durán Santomil, P., Maside Sanfíz, J. M., Cantorna Agra, S., & Rodeiro Pazos, D. (2013). ¿Es el nuevo sistema de evaluación del EEES realmente diferente del sistema tradicional?: Un análisis empírico del rendimiento académico en una asignatura de contabilidad. *Educade. Revista de Educación en Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas*, 4, 77-96.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, XXVII(February), 39-50.
- Hair, J. F., Anderson, R. L., & Tatham, W. C. (2006). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Irimia-Diéguez, A. I., Di Pietro, F., Vega Pascual, M., & Blanco Oliver, A. (2014). El uso de las redes sociales en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. *Educade. Revista de Educación en Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas*, 5.
- Juwah, C. (2006). *Interactions in online learning: Implications for theory and practice*. New York: Routledge.
- Kim, K. J., & Bonk, C. J. (2006). The future of online teaching and learning in higher education: The survey says. *Educause Quarterly*, 29, 22–30.
- Kuo, Y.-C., Walker, A. E., Schroder, K. E. E., & Belland, B. R. (2014). Interaction, Internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education courses. *The Internet and Higher Education*, 20(0), 35-50.

- Lee, Y. K., Tseng, S. P., Liu, F. J., & Liu, S. C. (2007). Antecedents of learner satisfaction toward e-learning. *The Journal of American Academy of Business, Cambridge*, 11, 161–168.
- Liaw, S. S., & Huang, H. M. (2013). Perceived satisfaction, perceived usefulness and interactive learning environments as predictors to self-regulation in e-learning environments. *Computers & Education*, 60, 14-24.
- López-Pérez, M. V., Pérez-López, M. C., & Rodríguez-Ariza, L. (2011). Blended learning in higher education: Students' perceptions and their relation to outcomes. *Computers & Education*, 56(1), 818-826.
- Lowerison, G., Sclater, J., Schmid, R. F., & Abrami, P. C. (2006). Student perceived effectiveness of computer technology use in post-secondary classrooms. *Computers & Education*, 47(4), 465-489.
- Miles, J., & Shevlin, M. (2001). *Applying regression and correlation*. London: Sage Publications.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A systems view*. New York: Wadsworth.
- Motiwalla, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers & Education*, 49(3), 581-596.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Podsakoff, P. M., & Organ, D. W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of Management*, 12, 69-82.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Will, A. (2005). *SmartPLS 2.0 (M3) beta*.
- Saadé, R., & Bahli, B. (2005). The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in on-line learning: an extension of the technology acceptance model. *Information & Management*, 42(2), 317-327.
- Shee, D., & Wang, Y. H. (2008). Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: A methodology based on learner satisfaction and its applications. *Computers & Education*, 50, 894–905.
- Valentín, A., Mateos, P. M., González-Tablas, M. M., Pérez, L., López, E., & García, I. (2013). Motivation and learning strategies in the use of ICTs among university students. *Computers & Education*, 61, 52-58.
- Wang, Y. S. (2003). Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. *Information & Management*, 41(75-86).
- Zabala Videla, A., & Arnau Belmonte, L. (2007). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: GRAÓ, de IRIF, S.L.